

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-291615

(43)Date of publication of application : 15.10.2003

(51)Int.Cl. B60C 23/02  
 B60C 23/20  
 G01L 17/00  
 G08C 17/02

(21)Application number : 2002-105766

(71)Applicant : TOKAI RIKI CO LTD

(22)Date of filing : 08.04.2002

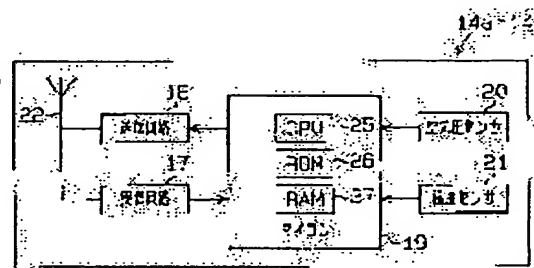
(72)Inventor : YASUDA MASAKI  
 HIROE TERUKAZU  
 MIZUNO HIROMITSU

## (54) TIRE AIR PRESSURE DETECTING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a tire pressure detecting device capable of making a monitoring device having a small number of receiving antennas receive the data showing a tire condition properly even if the transmission intensity is weak and reducing the cost of the monitoring device.

**SOLUTION:** A receiving circuit 17 and a transmitting circuit 18 are arranged in sensor devices 14a to 14f, and the data received from other sensor devices 14a to 14f through the receiving circuit 17 are transferred through the transmitting circuit 18 by a CPU 25. Even if the data detected by any of the sensor devices 14a to 14f do not reach the monitoring device, therefore, the data detected by the sensor devices 14a to 14f are transferred by any one of or a plurality of sensor devices 14a to 14f and received by the monitoring device.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

29.10.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-291615

(P2003-291615A)

(43) 公開日 平成15年10月15日 (2003. 10. 15)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
B 6 0 C 23/02		B 6 0 C 23/02	B 2 F 0 5 5
23/20		23/20	2 F 0 7 3
G 0 1 L 17/00	3 0 1	G 0 1 L 17/00	3 0 1 P
G 0 8 C 17/02		G 0 8 C 17/00	B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-105766(P2002-105766)

(22) 出願日 平成14年4月8日 (2002. 4. 8)

(71) 出願人 000003551

株式会社東海理化電機製作所

愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地

(72) 発明者 安田 真己

愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地

株式会社東海理化電機製作所内

(72) 発明者 廣江 輝一

愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地

株式会社東海理化電機製作所内

(74) 代理人 100068755

弁理士 恩田 博宜 (外1名)

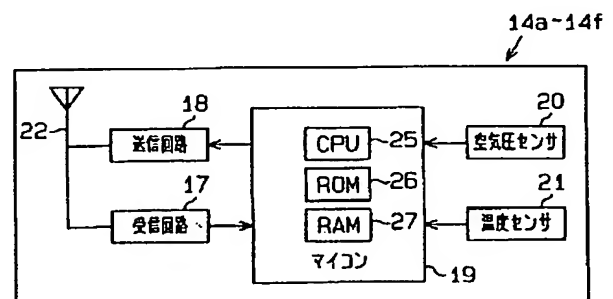
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タイヤ空気圧検出装置

## (57) 【要約】

【課題】 無線信号の送信強度が弱い状態でも、少ない受信アンテナのモニタ装置にタイヤ状態を示すデータを好適に受信させることができ、モニタ装置に係るコストの低減を図ることができるタイヤ空気圧検出装置を提供する。

【解決手段】 センサ装置 14 a ~ 14 f に受信回路 17 と送信回路 18 とを設け、他のセンサ装置 14 a ~ 14 f から受信回路 17 を介して受信した受信データを、CPU 25 が送信回路 18 を介して転送するように構成した。このため、任意のセンサ装置 14 a ~ 14 f の検出データがモニタ装置に届かない場合でも、そのセンサ装置 14 a ~ 14 f の検出データは、単数又は複数のセンサ装置 14 a ~ 14 f により転送されてモニタ装置に受信される。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 少なくともタイヤの空気圧を含むタイヤ状態を検出するタイヤ状態検出手段と、そのタイヤ状態を示すデータ（以下、第1データという）を無線信号として送信する送信手段とを備えたタイヤ空気圧検出装置において、

他のタイヤ空気圧検出装置から送信された無線信号を受信可能な受信手段と、受信した無線信号に含まれる他のタイヤのタイヤ状態を示すデータ（以下、第2データという）を前記送信手段を介して無線信号として転送する転送手段とを備えたことを特徴とするタイヤ空気圧検出装置。

【請求項2】 前記第2データを記憶可能な記憶手段を備え、前記転送手段は、受信した第2データを前記記憶手段にて一旦記憶した後に転送することを特徴とする請求項1に記載のタイヤ空気圧検出装置。

【請求項3】 前記第1データ及び第2データに対して、自身の識別データを付与する識別データ付与手段を備え、前記送信手段は、前記識別データが付与された各データを無線信号として送信することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のタイヤ空気圧検出装置。

【請求項4】 前記転送手段は、受信手段が受信した第2データに自身以外の他の識別データが付与されているか否かを判定し、自身の識別データが付与されていると判別した場合は転送しないことを特徴とする請求項3に記載のタイヤ空気圧検出装置。

【請求項5】 乱数を発生する乱数発生手段を備え、前記転送手段は、前記乱数に基づいて前記記憶手段に記憶された第2データを転送する時機を決定することを特徴とする請求項2乃至請求項4のうち何れか1項に記載のタイヤ空気圧検出装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、タイヤの空気圧を含むタイヤ状態を検出して、該タイヤ状態を無線信号として送信するタイヤ空気圧検出装置に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】 従来より、タイヤの空気圧や温度等のタイヤ状態を検出し、これらの検出結果からタイヤに異常が生じているか否かを判定して車両の安全性を向上させるタイヤ空気圧監視装置が知られている。

【0003】 このようなタイヤ空気圧監視装置は、車両のタイヤのタイヤバルブに設けられるセンサ装置（タイヤ空気圧検出装置）と、車両内に設けられるモニタ装置とを備えている。前記センサ装置は、検出した各タイヤの空気圧及び温度のデータ（タイヤ状態）を所定周波数の電波（無線信号）に変調して外部に送信する。また、前記モニタ装置は、受信アンテナによって、センサ装置から送信された無線信号を受信し、同無線信号を受信回

路を介してパルス信号に復調してマイコンに入力する。モニタ装置のマイコンは、受信したパルス信号に基づいて空気圧及び温度のデータを読み込む。そして、マイコンは、同データが異常であると判断すると、例えばインストルメントパネルに設けられた表示器を作動させ、搭乗者にその旨を通知するようにしていた。

**【0004】**

【発明が解決しようとする課題】 ところで、このようなタイヤ空気圧監視装置を多数のタイヤを有するトラックやトレーラなどの大型車両に設ける場合、乗用車に設ける場合と比較してモニタ装置（受信アンテナ）との距離が遠くなるセンサ装置が存在する。その場合、距離が遠いセンサ装置からの無線信号を好適にモニタ装置で受信させるためには、例えば、各タイヤの近傍にそれぞれ受信アンテナを配設するなど、受信アンテナの数を多くする必要があり、コスト高になってしまうという問題があった。そこで、受信アンテナの数を増やすことなく、モニタ装置で好適に無線信号を受信させるために、センサ装置からの無線信号の送信強度（電波の強さ）を上げ、広範囲において無線信号が受信可能な状態にすることが考えられる。しかし、タイヤ空気圧監視装置は、送信（放射）する電波が著しく微弱な無線設備（所謂、微弱無線局）として位置付けられるため、電波法により送信強度には上限が定められる。

【0005】 本発明は上記した事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、無線信号の送信強度が弱い状態でも、少ない受信アンテナのモニタ装置にタイヤ状態を示すデータを好適に受信させることができ、モニタ装置に係るコストの低減を図ることができるタイヤ空気圧検出装置を提供することにある。

**【0006】**

【課題を解決するための手段】 上記問題点を解決するために、請求項1に記載の発明は、少なくともタイヤの空気圧を含むタイヤ状態を検出するタイヤ状態検出手段と、そのタイヤ状態を示すデータ（以下、第1データという）を無線信号として送信する送信手段とを備えたタイヤ空気圧検出装置において、他のタイヤ空気圧検出装置から送信された無線信号を受信可能な受信手段と、受信した無線信号に含まれる他のタイヤのタイヤ状態を示すデータ（以下、第2データという）を前記送信手段を介して無線信号として転送する転送手段とを備えたことを要旨とする。

【0007】 請求項2に記載の発明は、請求項1において、前記第2データを記憶可能な記憶手段を備え、前記転送手段は、受信した第2データを前記記憶手段にて一旦記憶した後に転送することを要旨とする。

【0008】 請求項3に記載の発明は、請求項1又は請求項2において、前記第1データ及び第2データに対して、自身の識別データを付与する識別データ付与手段を備え、前記送信手段は、前記識別データが付与された各

データを無線信号として送信することを要旨とする。

【0009】請求項4に記載の発明は、請求項3において、前記転送手段は、受信手段が受信した第2データに自身以外の他の識別データが付与されているか否かを判定し、自身の識別データが付与されていると判別した場合は転送しないことを要旨とする。

【0010】請求項5に記載の発明は、請求項2乃至請求項4のうち何れか1項において、乱数を発生する乱数発生手段を備え、前記転送手段は、前記乱数に基づいて前記記憶手段に記憶された第2データを転送する時機を決定することを要旨とする。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明を具体化した一実施形態を図1～図4に従って説明する。図1に示すようにタイヤ空気圧監視装置11は、車両12の第1～第6タイヤ13a～13fのタイヤバルブとそれぞれ一体形成された第1～第6センサ装置14a～14fと、車両12内に配設されたモニタ装置15とを備えている。前記第1～第6センサ装置14a～14fがタイヤ空気圧検出装置に相当する。本実施形態では、前記車両12は、例えばトラックやトレーラなどの大型車両であるため、タイヤ13a～13fは6箇所に設けられている。

【0012】（センサ装置）第1～第6センサ装置14a～14fは、それぞれ同一構成とされている。このため、以下、第1センサ装置14aの構成について具体的に説明して、他の第2～第6センサ装置14b～14fの構成についてはその重複説明を省略する。

【0013】図2に示すように、第1センサ装置14aは、受信回路17、送信回路18、マイクロコンピュータ（以下、マイコン19という）、空気圧センサ20、温度センサ21、及びアンテナ22を備えている。受信回路17及びアンテナ22から受信手段が構成され、送信回路18及びアンテナ22から送信手段が構成される。

【0014】空気圧センサ20は、第1タイヤ13a内の空気圧を検出するように構成されており、マイコン19に接続されている。そして、空気圧センサ20は、検出した空気圧を示す空気圧データをマイコン19に出力する。また、温度センサ21は、第1タイヤ13a内の温度を検出するように構成されており、マイコン19に接続されている。そして、温度センサ21は検出した温度を示す温度データをマイコン19に出力する。なお、本実施形態では、前記空気圧センサ20及び温度センサ21からタイヤ状態検出手段が構成されており、タイヤ内の空気圧及びタイヤ内の温度がタイヤ状態に相当する。

【0015】送信回路18はマイコン19に接続され、マイコン19から出力された各種データを所定周波数の無線信号（電波）に変調して外部に送信する。また、受信回路17はマイコン19に接続され、外部からの無線信号を受信したときに、その信号をパルス信号に復調し

てマイコン19に入力する。送信回路18及び受信回路17にはアンテナ22が接続されており、同アンテナ22は、送受信兼用にされている。

【0016】マイコン19は、CPU25、ROM26、RAM27からなるCPUユニットとされている。ROM26には、第1センサ装置14aを制御するための各種制御プログラムがそれぞれ記憶保持されている。また、同ROM26には、各センサ装置14a～14f固有のIDコード（識別データ）が記憶されている。RAM27には、第1センサ装置14aの作動中に適宜書き換えられる各種データが一時的に記憶保持される。前記CPU25が転送手段、識別データ付与手段、乱数発生手段に相当し、RAM27が記憶手段に相当する。

【0017】そして、ROM26に記憶された検出制御プログラムに従って、CPU25は、所定の間欠周期T1毎に空気圧センサ20から空気圧データを、温度センサ21から温度データを入力する。また、CPU25は、この空気圧データ及び温度データに前記IDコードを付与して送信回路18に出力する。なお、以下の説明において、空気圧センサ20及び温度センサ21で検出され、自身のIDコードが付与されて出力されるデータ（空気圧データ、温度データ及びIDコード）を「検出データD1」という。そして、この検出データD1が無線信号として送信される。前記検出データD1において、タイヤ状態を示す空気圧データ及び温度データが第1データに相当する。

【0018】第1センサ装置14aは、他のセンサ装置から外部に送信された無線信号を受信し、同無線信号に含まれるデータ（空気圧データ、温度データ、IDコード）を再び無線信号として送信（転送）する転送機能を備えている。即ち、アンテナ22が無線信号を受信して受信回路17から復調されたパルス信号が入力されたとき、ROM26に記憶された転送制御プログラムに基づき、CPU25は、前記パルス信号に含まれるデータ（空気圧データ、温度データ及びIDコード）を一時的にRAM27に記憶する。その後、同データにROM26に記憶されている自身のIDコードを付与して送信回路18を介して無線信号として送信する。

【0019】なお、以下の説明において、受信回路17から入力されるデータ（空気圧データ、温度データ及びIDコード）を「受信データD2」という。また、前記受信データD2において、タイヤ状態を示す空気圧データ及び温度データが第2データに相当する。また、CPU25は、受信データD2に自身のIDコードを付与して送信するため、受信データD2に含まれるIDコードは単数又は複数の場合がある。

【0020】ところで、車両12に設けられた6つの第1～第6センサ装置14a～14fにおける前記検出データD1（無線信号）の送信タイミングは、図3に示すように、それぞれ異なるように設定され、データの混信

が生じないようにされている。具体的には、6つのセンサ装置14a~14fから所定時間1経過する毎に検出データD1が送信されるように、前記送信タイミングはそれぞれずらされている。そして、本実施形態では図3に示すように、第1センサ装置14a→第2センサ装置14b→…→第6センサ装置14fというサイクルが繰り返されて、各センサ装置14a~14fからそれぞれ検出データD1が送信される。この検出データD1が送信される順番は適宜変更可能である。また、本実施形態では、各センサ装置14a~14fにおける間欠周期T1は、約6分に設定されており、約1分(=所定時間1経過)毎に何れかの第1~第6センサ装置14a~14fから検出データD1が送信されるようにしている。

【0021】前記第1~第6センサ装置14a~14fにおける無線信号の送信強度、即ち送信電波の電界強度(電波の強さ)は、隣接するタイヤ13a~13fのセンサ装置14a~14fと無線信号の送受信が可能な程度の弱さに設定されている。具体的には、図1において、左後ろに位置する第1センサ装置14aと左中央に位置する第6センサ装置14fが送受信可能にされており、この左中央の第6センサ装置14fと左前に位置する第5センサ装置14eが送受信可能にされている。また、右後ろに位置する第2センサ装置14bと右中央に位置する第3センサ装置14cが送受信可能にされており、この右中央の第3センサ装置14cと右前に位置する第4センサ装置14dが送受信可能にされている。また、左後ろの第1センサ装置14aと右後ろの第2センサ装置14bも送受信可能にされており、左中央の第6センサ装置14fと右中央の第3センサ装置14cも送受信可能にされている。さらに左前の第5センサ装置14eと右前の第4センサ装置14dも送受信可能にされている。なお、前記左右は、車両12を平面視した場合の左右であり、前後は、車両12の前後である。

【0022】(モニタ装置15)図1に示すように、モニタ装置15は、受信アンテナ31と受信回路32、マイクロコンピュータ(以下、マイコン33という)、及び表示器34を備えている。

【0023】前記受信アンテナ31は、本実施形態では1本のみ設けられ、受信回路32に接続されている。そして、この受信アンテナ31は、第4センサ装置14d及び第5センサ装置14eからの無線信号を受信可能な位置に設けられている。受信回路32は、受信アンテナ31によって受信された無線信号をパルス信号に復調して、空気圧データ及び温度データ及びIDコードをマイコン33に出力する。

【0024】マイコン33は、図示しないCPU、ROM、RAMからなるCPUユニットによって構成されている。また、マイコン33には、タイヤ13a~13fの基準データが予め記憶されている。この基準データは、タイヤ13a~13fの空気圧や温度などの正常値

を示す値であり、所定の範囲を持って設定されている。そして、マイコン33は、入力された空気圧データ及び温度データが基準データの範囲内であれば正常と判定し、基準データの範囲外にある場合は、異常と判定して、表示器34に作動信号を出力する。

【0025】表示器34は、車両12の室内(例えばインストルメントパネル等)に配設されており、前記タイヤ13a~13fに異常が生じた際に、その旨を表示するインジケータである。この表示器34はマイコン33に接続され、同マイコン33からの作動信号に基づいて表示を行う。

【0026】次に、上記のように構成された第1~第6センサ装置14a~14fの作用について説明する。以下の説明では、第1センサ装置14aで検出された空気圧データ及び温度データが第6センサ装置14f及び第5センサ装置14eに転送されてモニタ装置15に受信される場合を例に挙げて説明する。

【0027】第1センサ装置14aのCPU25は、検出制御プログラムに従って、間欠周期T1のタイミングで空気圧センサ20及び温度センサ21から空気圧データ及び温度データを入力する。そして、両データにIDコードを付与し、検出データD1として送信回路18に出力する。検出データD1が入力された送信回路18は、その検出データD1を所定周波数の無線信号に変調して、外部に送信する。

【0028】すると、第1センサ装置14aと送受信可能な第6センサ装置14fは、14aから送信された無線信号をアンテナ22で受信する。そして、第6センサ装置14fの受信回路17は、アンテナ22を介して入力した無線信号を復調してマイコン19に入力する。この結果、無線信号に含まれる検出データD1は受信データD2としてマイコン19に入力される。マイコン19のCPU25は、転送制御プログラムに従ってその受信データD2を処理する。以下、図4に示すフローチャートに基づいて受信データD2に対する処理を説明する。

【0029】第6センサ装置14fでは、CPU25は、受信回路17から受信データD2が入力されると、同受信データD2に含まれるIDコードがROM26に記憶された自身のIDコードと異なるか否かを判定する(ステップ(以下、Sと略す)11)。本実施形態においては、送信回路18を介してデータ(検出データD1、受信データD2)を送信する際には、CPU25は、ROM26に記憶された自身のIDコードを付与するようになっている。このため、CPU25は、受信データD2に含まれるIDコードと自身のIDコードを比較することにより、新しく受信したデータ(受信データD2)か一度送信したデータ(検出データD1又は受信データD2)かを判定する。

【0030】そして、CPU25は、自身のIDコードが付与されている場合は、受信データD2の転送を行わ

ず、他のIDコードが付与されている場合に転送を行う。なお、複数のセンサ装置14a~14fにより転送された受信データD2を受信した場合は、前記CPU25は、受信データD2に含まれる複数のIDコードとROM26に記憶されたIDコードとを比較してそれぞれ異なるか否かを判定する。

【0031】S11において、異なる、即ち他のセンサ装置14b~14fのIDコードのみが付与された新しいデータであると判断することで(S11がYES)、CPU25は、疑似乱数を発生させる。そして、その結果に基づいてRAM27に一旦記憶した受信データD2の送信タイミング(転送する時機)、即ちデータ保持時間 $T_r$ を決定する(S12)。詳述すると、CPU25は、混合合同法などの所定の乱数発生方法により疑似乱数を発生する。CPU25は発生させた疑似乱数を、予めROM26に記憶された基準時間(例えば1分)に加算若しくは減算することで、データ保持時間(1分± $\alpha$ ) $T_r$ を決定し、このデータ保持時間 $T_r$ に基づいて受信データD2を送信するタイミングが決まる。そして、このデータ保持時間 $T_r$ の間、受信データD2をRAM27に一時的に記憶させる(S13)。

【0032】データ保持時間 $T_r$ 経過後、CPU25はRAM27の受信データD2を読み出し、ROM26に記憶されている自身のIDコードを付与して転送を実行するために送信回路18に出力する(S14)。その後、送信回路18が、受信データD2を所定周波数の無線信号に変調して外部に送信(転送)する。

【0033】このとき、前記疑似乱数に基いたランダムな送信タイミングにて受信データD2を送信するため、データの混信を回避できる。具体的に説明すると、前記データ保持時間 $T_r$ を予め所定の時間に定めた場合は、データの混信が生じてしまう可能性がある。一例を挙げると、前記データ保持時間 $T_r$ を例えば1分(所定時間Iと同じ)と定め、検出データD1の送信の順番が本実施形態とは異なり第1センサ装置14aの次に第4センサ装置14dであった場合を想定する。この場合、第6センサ装置14fからの受信データD2(無線信号)と第4センサ装置14dからの検出データD1(無線信号)とが同じタイミングで送信されることになる。その結果、第6センサ装置14f及び第4センサ装置14dと隣接し、前記各データD1、D2(無線信号)を受信可能な第5センサ装置14eにおいて混信が発生してしまう。このような場合と異なり、疑似乱数により受信データD2の送信タイミングをランダムに設定すると、前述した第6センサ装置14fと第4センサ装置14dからの各データD1、D2の送信タイミングは異なるようになるため、第5センサ装置14eでデータの混信が発生することはない。

【0034】さて、第6センサ装置14fからの無線信号が送信されると、同センサ装置14fと送受信可能な

第5センサ装置14eは、前記無線信号をアンテナ22で受信する。そして、第5センサ装置14eでは、前記無線信号に含まれる受信データD2を受信回路17を介してマイコン19に入力される。マイコン19のCPU25は、第6センサ装置14fの場合と同様に転送制御プログラムに従い図4に示すフローチャートのS11~S14の処理及び判定を行って、受信データD2を送信回路18に出力する。なお、第5センサ装置14eにおけるCPU25の処理の流れは、前記第6センサ装置14fにおけるCPU25の処理の流れと同じであるため、その重複説明を省略する。そして、第5センサ装置14eでは受信データD2は、送信回路18により無線信号に変調されて、外部に送信(転送)される。

【0035】次に、モニタ装置15の受信アンテナ31は、前記第5センサ装置14eからの無線信号を受信する。そして、モニタ装置15の受信回路32は、受信アンテナ31を介して入力された無線信号を復調してマイコン33に入力する。マイコン33は、入力された空気圧データ及び温度データが基準データの範囲内であるか否かを判定する。そして、空気圧データ及び温度データが基準データの範囲内にあれば、第1センサ装置14aに対応する第1タイヤ13aが正常であると判断する。一方、入力された第1センサ装置14aの空気圧データ及び温度データが基準データの範囲外であれば、表示器34に作動信号を出力して、第1タイヤ13aの異常状態を報知する。

【0036】このようにして、第1センサ装置14aにおける検出データD1は第6センサ装置14f及び第5センサ装置14eにより転送され、モニタ装置15で受信される。従って、第1センサ装置14aからの無線信号の送信強度が弱い状態であって、モニタ装置15の受信アンテナ31が第1センサ装置14aに対して受信可能な位置に設けられていなくても、モニタ装置15では、好適に第1センサ装置14aの検出データD1を受信できる。

【0037】なお、モニタ装置15に検出データD1を直接送信可能な第5センサ装置14e及び第4センサ装置14d以外の第2、第3、第6センサ装置14b、14c、14fについても、第1センサ装置14aと同様に検出データD1は転送されてモニタ装置15に受信される。簡単に説明すると、第6センサ装置14fの検出データD1は、例えば第5センサ装置14eに転送されてモニタ装置15に受信される。また、第2センサ装置14bの検出データD1は、例えば第3センサ装置14c及び第4センサ装置14dに転送されてモニタ装置15に受信される。また第3センサ装置14cの検出データD1は、例えば第4センサ装置14dに転送されてモニタ装置15に受信される。

【0038】次に、各センサ装置14a~14fから一度送信したデータ(検出データD1又は受信データD

2) が、他のセンサ装置14a~14fを介して戻ってきた場合について説明する。

【0039】例えば、第1センサ装置14aと第6センサ装置14fとは送受信可能にされている。このため、第6センサ装置14fからの受信データD2を第1センサ装置14aが受信すると、同第1センサ装置14aは送信した検出データD1を受信データD2として受信する場合が生じる。同様にして、第5センサ装置14eと第6センサ装置14fとは送受信可能にされている。このため、第5センサ装置14eからの受信データD2を第6センサ装置14fが受信すると、第6センサ装置14fが転送した受信データD2を受信する場合が生じる。

【0040】この場合、第1センサ装置14aや第6センサ装置14fのCPU25は、図4に示すフローチャートのS11において、受信データD2に含まれるIDコードがROM26に記憶された自身のIDコードと一致すると判定する(S11がNO)。その結果、CPU25は一度送信した検出データD1が戻ってきたと判断して、同データを破棄する。このようにして、各センサ装置14a~14fからは、同じデータが再び送信(転送)されることはなく、隣接したセンサ装置14a~14f間で同じデータの送受信が繰り返されることはない。

【0041】従って、上記実施形態によれば、以下のようない効果を得ることができる。

(1) 上記実施形態では、各センサ装置14a~14fに受信回路17と送信回路18とを設け、他のセンサ装置14a~14fから受信回路17を介して受信した受信データD2を、送信回路18を介して無線で転送するように構成した。このため、任意のセンサ装置(例えば第1センサ装置14a)の検出データD1をモニタ装置15が受信できない場合でも、他のセンサ装置(例えば第6及び第5センサ装置14e、14f)を介して転送することにより、モニタ装置15に受信させることができる。この結果、各センサ装置14a~14fに対応させるように、モニタ装置15に受信アンテナ31を多数設ける必要はない。そして、たとえ送信強度が弱い状態でも、少ない受信アンテナ31で好適にモニタ装置15に各タイヤ13a~13fのタイヤ状態を示すデータを受信させることができる。また、受信アンテナ31を少なくすることでモニタ装置15に係るコストの低減を図ることができる。

【0042】(2) 上記実施形態では、受信回路17を介して受信した受信データD2をRAM27に一旦記憶し、その後、転送する構成にした。このため、CPU25は受信データD2の送信タイミングを変更させて転送することが可能になり、データ(無線信号)の混信を防ぐことができる。

【0043】(3) 上記実施形態では、空気圧センサ2

0及び温度センサ21から入力された空気圧データ及び温度データに対してIDコードを付与して外部に送信する構成にした。また、受信した受信データD2に対してもIDコードを付与して外部に送信する構成にした。このため、第1~第6センサ装置14a~14f(CPU25)は、IDコードの比較により、自身が送信したデータ(検出データD1、受信データD2)であるか否かを容易に判別できる。

【0044】(4) 上記実施形態では、CPU25は、受信した受信データD2に含まれるIDコードとROM26に記憶された自身のIDコードとを比較し、一致した場合は転送しないようにした。自身のIDコードと一致するIDコードを有する受信データD2を受信した場合は、送信したデータ(検出データD1、受信データD2)が戻ってきたことになるため、同じデータの送受信が何度も繰り返されることはない。

【0045】(5) 上記実施形態では、マイコン19は擬似乱数を発生させ、受信データD2を転送するタイミングを、同擬似乱数に基づいて決定した。このため、擬似乱数により送信タイミングを簡単にランダムに設定でき、好適にデータの混信を防ぐことができる。

【0046】なお、上記実施形態は以下のように変更してもよい。

・上記実施形態では、タイヤ13a~13fの数が6本の大型車両にタイヤ空気圧監視装置11を設けたが、タイヤの数が4本の普通車両(乗用車)にタイヤ空気圧監視装置11を設けてもよい。また、タイヤ13a~13fの数は6より多くてもよい。

【0047】・上記実施形態では、CPU25により擬似乱数を発生させ、この擬似乱数に基づいてデータ保持時間Trを変更させたが、例えば予め複数のデータ保持時間TrをROM26に記憶しておき、CPU25が何れかを選択させるようにするなど、擬似乱数を利用しない態様にしてもよい。

【0048】・上記実施形態では、CPU25は受信データD2に含まれるIDコードと自身のIDコードとを比較して一致する場合は、受信データD2を転送しないようにしたが、IDコードを比較することなく、受信データD2を転送する態様にしてもよい。

【0049】・また、IDコードが一致した場合でも所定回数、連続して受信するまでは、転送を繰り返す態様にしてもよい。この場合、例えばカウンタを設け、受信した受信データD2のIDコードが自身のIDコードと連続して一致する回数をカウントする。そして、このカウンタに基づいて所定回数以上一致した場合は、データの破棄を行うようにする。このようにしても、同じデータの送受信が何度も繰り返されることはない。

【0050】・上記実施形態では、CPU25は、データ保持時間Trの間受信データD2をRAM27に記憶してから転送するようにしたが、受信データD2を受信

した直後に転送する態様にしてもよい。

【0051】・上記実施形態において、図4に示す転送制御プログラムに基づくフローチャートのS11とS12とは順番を入れ替えてもよい。このようにしても、受信データD2に対して適切な処理が実現できる。

【0052】・上記実施形態において、検出データD1が受信データD2として転送される経路は上記したものに限定されず、送受信可能なセンサ装置14a~14f間を転送され、モニタ装置15に受信される態様であれば何れの経路をたどってもよい。例えば、第1センサ装置14aの検出データD1が第2センサ装置14b、第3センサ装置14c及び第4センサ装置14dに転送されてモニタ装置15に受信されることも考え得る。

【0053】次に、上記実施形態及び各別例から把握できる技術的思想について以下に追記する。

(イ) 請求項1~請求項5のうち何れか一項に記載のタイヤ空気圧検出装置と、該装置から送信された無線信号を受信可能な受信アンテナを有すると共に、無線信号に含まれるタイヤ状態を示すデータに基づいて前記タイヤ空気圧検出装置に対応するタイヤの異常判定を行う判定手段を有するタイヤ空気圧モニタ装置とを備えたタイヤ空気圧監視装置であって、前記タイヤ空気圧検出装置は、無線信号の転送が可能な位置に複数設けられ、前記タイヤ空気圧モニタ装置は、前記複数のタイヤ空気圧検出装置のうち少なくとも何れか1つの装置からの無線信

号が受信可能な位置に設けられたことを特徴とするタイヤ空気圧監視装置。

【0054】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、無線信号の送信強度が弱い状態でも、少ない受信アンテナのモニタ装置にタイヤ状態を示すデータを好適に受信させることができ、受信アンテナを少なくすることでモニタ装置に係るコストの低減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】タイヤ空気圧監視装置が配設された車両の概略平面図。

【図2】センサ装置の電氣的構成を示すブロック図。

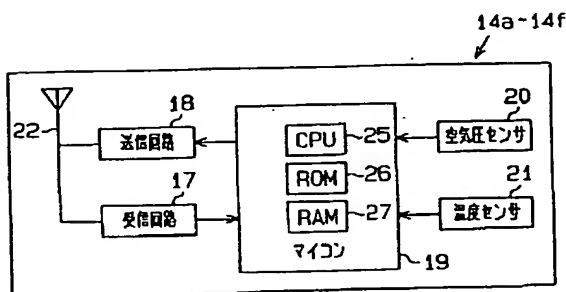
【図3】各センサ装置から送信される検出データ及び受信データの送信タイミングを示すタイミングチャート。

【図4】転送制御プログラムに基づくCPUの処理を示すフローチャート。

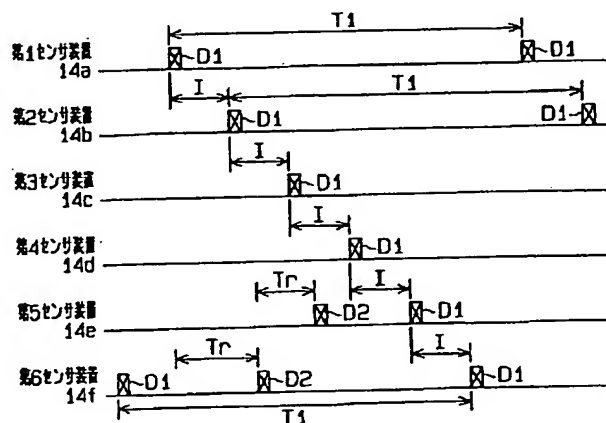
【符号の説明】

13a~13f…第1~第6タイヤ、14a~14f…第1~第6センサ装置（タイヤ空気圧検出装置）、17…受信回路（受信手段）、18…送信回路（送信手段）、20…空気圧センサ（タイヤ状態検出手段）、21…温度センサ（タイヤ状態検出手段）、22…アンテナ（受信手段、送信手段）、25…CPU（転送手段、識別データ付与手段、乱数発生手段）、27…RAM（記憶手段）。

【図2】

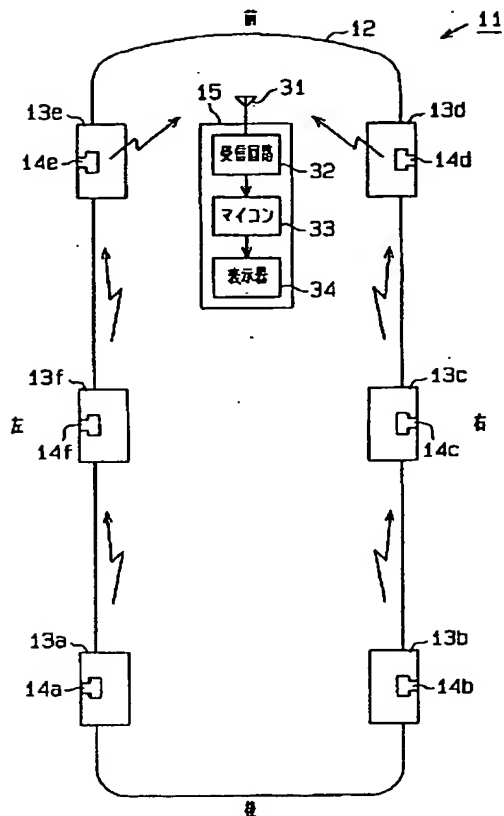


【図3】

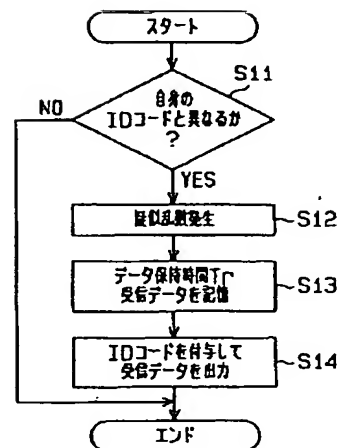




【図1】



【図4】



フロントページの続き

(72) 発明者 水野 博光  
愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地  
株式会社東海理化電機製作所内

Fターム(参考) 2F055 AA12 BB20 CC60 DD20 EE40  
FF34  
2F073 AA02 AA03 AA36 AB01 AB07  
BB02 BC02 CC03 CC08 CC12  
CC14 DD10 DE16 EE07 EF09  
FF02 GG01 GG07